

ОПТИМИЗАЦИЯ ГМХ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕВЫМИ МАШИНАМИ

Баженов А.В., Шерстнева Т.А.

АО «Научно-производственное объединение автоматики
им. академика Н.А. Семихатова»

E-mail: avt@npoa.ru

В данной статье рассматриваются результаты оптимизации ГМХ на примере блока управления шаговыми двигателями рулевых машин типа ДШС-01.

Рулевая машина (РМ) является силовым исполнительным элементом, входит в состав средства управления вектором тяги и предназначена для качания камер створания двигателя.

Рулевая машина состоит из шагового мотора, двух ламельных датчиков и потенциометра.

Блок управления рулевыми машинами выдает сигналы управления на обмотки шагового мотора и контролирует состояние ламельных датчиков рулевых машин. Ламельные датчики – это датчики нулевого положения шагового мотора. Каждый шаговый мотор (ШМ) содержит 4 обмотки. Сигнал с потенциометра используется в системе телеметрических измерений.

Блок управления РМ принимает управляющие сигналы и коммутирует напряжение на обмотки шаговых моторов с помощью транзисторных ключей.

При разработке блока управления РМ в 2000-2002 гг., получены следующие результаты:

- 1) Блок выполнен в конструктиве УКЦВС-2.

- 2) На одном блоке размещено оборудование для управления четырьмя шаговыми моторами. Блок выполнен по дублированной схеме. Так как остальное оборудование коммутационного прибора выполнено по схеме трехканального резервирования, возникла необходимость реализации перехода от трехканальной части прибора к дублированной части данного блока. Это оборудование, а также оборудование по приему сигналов с ламельных датчиков размещено на другом блоке, так как в данный блок оно не поместилось.

При разработках блоков РМ на заказе 2012-2013 гг. была поставлена цель как оптимизации ГМХ блоков, так и достижения максимальной унификации для возможности применения во всех коммутационных приборах, предусмотренных к разработке на заказе. Были достигнуты следующие результаты:

1. Применен модуль драйверов биполярных транзисторов (ДБТ), предназначенный для приема логических сигналов и преобразования в гальванически изолированное напряжение, необходимое для управления силовыми биполярными транзисторами. Модуль выполнен в конструктиве микросборки 30x48 мм с 72 выводами. Модуль ДБТ содержит схему управления, двухтактный усилитель, гальваническую развязку, выпрямители. Монтаж модуля выполнен с двух сторон,

что позволяет разместить большее количество элементов, увеличив тем самым плотность монтажа элементов на блоке.

2. Блок управления РМ выполнен в конструктиве $\frac{1}{2}$ УКЦВС-2.

3. На одном блоке размещается оборудование для управления двумя шаговыми моторами с выборкой «два из трех» и контроля ламельными датчиками (ЛД). Одновременно задействованы две обмотки каждого ШМ.

Блок РМ текущего заказа содержит в себе: 3 генератора частоты, 6 модулей ДБТ и 32 силовых транзистора, коммутирующих нагрузку, 48 диодов, обеспечивающих демпфирование нагрузки. Выборка «два из трех» осуществляется с помощью соединения выходов модулей ДБТ по соответствующим каналам на соответствующий выходной транзистор.

Также силовое оборудование теперь выполнено с использованием трехканального резервирования, а не дублирования, как это было сделано в предыдущем исполнении блока, что увеличивает надежность аппаратуры и упрощает применение блока в приборах с традиционным для нашего предприятия трехканальным резервированием.

Выигрыш по ГМХ для блока РМ составил около 25 %, поскольку удалось разместить на блоке оборудование контроля ЛД, тогда как в предыдущем варианте оно размещалось на другом блоках, что мешало сделать блок конструктивно законченным в части выполнения всех функций управления РМ.

Проведенный анализ показал возможность оптимизации ГМХ периферийных приборов бортовой аппаратуры за счет внедрения модульной структуры, а также возможности последующей модернизации модулей при развитии элементной базы или их интеграции в блоки.

ПРОБЛЕМЫ ВЕРИФИКАЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИЗДЕЛИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Насыров Р.Т.

Акционерное общество «НПО автоматики», г. Екатеринбург, Россия

E-mail: avt@npoa.ru

- Современные методы разработки
 - Использование HDL языков (VHDL, Verilog, SystemC, и др.)
 - Симуляция на RTL модели
 - Общий маршрут проектирования (разработка RTL, верификация, синтез, получение топологии, фотошаблон, производство)
- Что означает верификация (цели и задачи)
 - Обнаружение ошибок ДО запуска изделия в производство
 - Соответствие спецификации (ТЗ, ТУ, ГОСТ, и т.д.)